

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication : **2 639 176**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **88 16772**

(51) Int Cl<sup>8</sup> : A 01 D 46/26.

(12) **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

(22) Date de dépôt : 21 novembre 1988.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 21 du 25 mai 1990.

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

(71) Demandeur(s) : **ETABLISSEMENTS PELLENC ET  
MOTTE, Société Anonyme. — FR.**

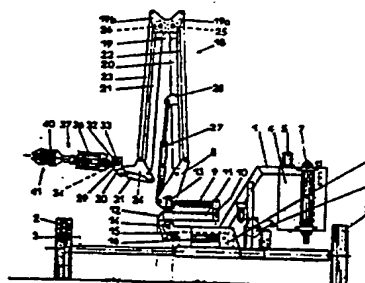
(72) Inventeur(s) : Roger Pellenc.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Pierre Marek et Renée Poncet-Marek.  
Conseil en Brevets d'Invention.

(54) Machine et procédé de récolte mécanique de fruits par secouage.

(57) Procédé de récolte mécanique de fruits par secouage, au  
moyen d'une tête de secouage 37 comportant une pince 40-41  
susceptible d'être animée d'un mouvement de va-et-vient à  
haute fréquence, par l'intermédiaire d'un vérin alternatif dont la  
tige axiale est reliée à l'un des mors 40 de ladite pince,  
caractérisé en ce que l'on fait varier l'amplitude et/ou la  
fréquence du mouvement de va-et-vient à haute fréquence de  
ladite tige, au moyen d'une servo-valve ou d'un électro-distri-  
buteur rapide permettant de distribuer alternativement le fluide  
hydraulique de part et d'autre du piston dudit vérin, ou de  
mettre simultanément sous pression les deux chambres délimi-  
tées par ledit piston, cette servo-valve étant pilotée par un  
système électronique comportant deux temporisations régl-  
ables t1, t2 pouvant agir séparément ou successivement.



FR 2 639 176 - A1

D

Machine et procédé de récolte mécanique de fruits par secouage.

La présente invention concerne une machine de récolte mécanique de fruits par secouage. Plus précisément, elle  
5 vise une machine de récolte par vibrations applicable, de manière très avantageuse quoique non limitative, à la récolte de fruits tels qu'olives, pommes, mirabelles, cerises, amandes, noix, noisettes, châtaignes, pruneaux, cerises du caféier, etc., cette machine étant du genre  
10 comportant une pince de secouage dont les déplacements alternatifs à haute fréquence sont assurés par un vérin à double effet ou vérin alternatif. L'invention vise également le procédé de vibration mis en oeuvre pour obtenir l'action de secouage.

15 On connaît différents matériels du type susmentionné pour la récolte mécanique de certains fruits par vibrations ou secousses. Toutefois, ces divers matériels donnent des résultats médiocres ou très imparfaits, notamment en raison du fait que les vibrations mises en oeuvre par leurs  
20 dispositifs secoueurs, ne peuvent être adaptées à la constitution des arbre ou des branches à secouer, ni à l'abscission des fruits.

Un objet de la présente invention est donc de remédier à cet inconvénient.

25 Selon une première disposition caractéristique de l'invention, les mouvements de va-et-vient, à haute fréquence de la tige du vérin hydraulique à double effet assurant les déplacements alternatifs de la pince de secouage, sont commandés par une servo-valve, ou un électro-distributeur  
30 rapide, pilotée par un système électronique comprenant une double temporisation dont la fonction est de permettre de faire varier la fréquence et/ou l'amplitude du mouvement alternatif de ladite tige.

35 Grâce à cette disposition, l'opérateur peut, à tout moment, faire varier instantanément la fréquence et/ou l'amplitude des vibrations, de façon à adapter ces dernières à la constitution de l'arbre ou de la branche à secouer

ainsi qu'à l'abscission des fruits à récolter, c'est-à-dire à la force de secouage souhaitable pour détacher le pourcentage de fruits désiré.

5 Selon une autre disposition caractéristique, la servo-valve est fixée sur le corps du vérin assurant les déplacements alternatifs de la pince de secouage.

Grâce à cette construction, on obtient une réduction des pertes de charge et des temps de réponse, et on évite les inconvénients résultant de la légère compressibilité du  
10 fluide hydraulique et de l'effet d'accumulation des tuyauteries, de sorte que le mouvement piloté par la servo-valve est reproduit de manière très fidèle.

Selon une autre disposition caractéristique, le système électronique de pilotage de la servo-valve, comprend :  
15 - d'une part, un aimant fixé sur la tige du vérin hydraulique assurant les déplacements alternatifs de la pince de secouage, et,  
- d'autre part, deux capteurs tels que, par exemple, deux capteurs magnétiques espacés pouvant être constitués par des  
20 capteurs à effet Hall, disposés à proximité et le long de ladite tige.

Cette disposition permet d'initialiser le mouvement de la tige du vérin, en évitant ainsi que le piston dudit vérin ne puisse venir en butée contre le fond du corps de ce  
25 dernier.

Les buts, caractéristiques et avantages ci-dessus, et d'autres encore, ressortiront mieux de la description qui suit et des dessins annexés dans lesquels :

La figure 1 est une vue de face de la machine de  
30 récolte selon l'invention, représentée installée à l'arrière d'un tracteur agricole.

La figure 2 est une vue de face illustrant le secouage d'un arbre à l'aide de cette machine.

La figure 3 est une vue en perspective éclatée de la  
35 tête de secouage de la machine.

La figure 4 est une vue de face, à caractère schématique et avec coupe partielle de ladite tête de secouage.

La figure 5 est une vue à caractère schématique illustrant les moyens de pivotement de la tête de secouage de la machine.

La figure 6 est une vue schématique montrant les courbes du déplacement de la tige du vérin de vibration, en fonction de l'amplitude et de la fréquence minimum et d'une augmentation de l'amplitude et de la fréquence.

On se reporte auxdits dessins pour décrire un exemple de réalisation intéressant, bien que nullement limitatif, de la machine de récolte selon l'invention, ainsi que du procédé de vibration mis en oeuvre dans celle-ci.

Cette machine comprend avantageusement :

- un châssis ;
- une centrale hydraulique ;
- un bras manipulateur ;
- une tête de secouage ou secoueur proprement dit.

Le châssis 1 est constitué par un assemblage de robustes poutres tubulaires et comporte un système d'attelage universel en 3 points permettant son accrochage semi-porté à un tracteur agricole classique T dont la prise de force peut être utilisée pour la mise en oeuvre de l'énergie nécessaire au fonctionnement des différents organes hydrauliques de la machine. Le châssis 1 peut aussi être agencé pour permettre son installation à l'avant d'un tracteur agricole ou autre véhicule.

Le châssis 1 est équipé de deux roues stabilisatrices 2 à écartement réglable, l'une de ces roues étant, par exemple, montée sur un essieu 3 logé, avec une aptitude de coulissement, dans une poutre tubulaire transversale dudit châssis. De la sorte, l'une des roues peut être éloignée de l'autre (position illustrée à la figure 1), afin d'obtenir une meilleure stabilité de la machine, lorsque le bras de celle-ci est déplié.

Succintement, la centrale hydraulique entraînée par la prise de force du tracteur, comprend :

- un réservoir d'huile 4 muni d'un filtre 5 ;
- une pompe 6, par exemple du type à engrenage ;
- un accumulateur hydro-pneumatique 7 chargé par ladite

5 pompe, lequel permet de restituer l'énergie nécessaire aux différents organes hydrauliques de la machine ; grâce à la présence de cet accumulateur, il est possible de limiter les besoins en puissance du tracteur à trente chevaux, alors que la puissance instantanée restituée aux arbres au moment de la vibration est de l'ordre de cent chevaux.

10 Le bras manipulateur est porté par une embase 8 installée sur le châssis 1 avec une aptitude de pivotement autour de deux axes perpendiculaires, ladite embase pouvant ainsi être animée :  
- d'un mouvement rotatif décrivant un arc de cercle de l'ordre de 60 degrés autour d'un axe vertical ;  
- d'un mouvement d'inclinaison décrivant lui aussi un arc de cercle de l'ordre de 60 degrés autour d'un axe horizontal.

15 Les mouvements de rotation de l'embase pivotante 8 sont obtenus au moyen d'un vérin hydraulique 9 dit "vérin de pivot" relié, par l'intermédiaire de ses extrémités et au moyen d'articulations, d'une part, à une patte d'attache rigidement solidaire de celle-ci et, d'autre part, à un axe vertical 10 porté par un bras 11 rigidement solidaire d'une chape 12 portant l'axe vertical 13 de pivotement de ladite embase. Cette chape est montée, avec une aptitude de basculement, autour d'un axe horizontal 14 porté par un support 15 rigidement solidaire du châssis 1. Le vérin de pivot 9 a pour fonction de positionner correctement le bras manipulateur par rapport à la branche ou au tronc de l'arbre à secouer.

20 Le mouvement de basculement de la chape 12 autour de l'axe 14 sont obtenus au moyen d'un vérin hydraulique 16 dit "vérin de basculement" relié, par l'intermédiaire de ses extrémités et au moyen d'articulations, d'une part, à ladite chape et, d'autre part, à un étrier 17 distant du support 15 et également rigidement solidaire du châssis 1. Le vérin de basculement 16 a notamment pour rôles : - d'une part, de permettre de diriger la tête de vibration de la machine en direction de la branche ou du tronc que l'on souhaite secouer et, - d'autre part, de permettre le basculement de l'ensemble du bras manipulateur replié en direction de l'axe

du tracteur ou autre véhicule porteur, afin de d'autoriser la circulation sur les routes et chemins.

5 Le bras manipulateur 18 est constitué par un bras repliable monté en "compas", c'est-à-dire formé de deux branches mobiles, assemblées à leur sommet, de manière articulée. Un tel bras dit "à coordonnées sphériques" peut s'ouvrir à 180 degrés pour permettre de positionner la tête de secouage à une distance de plusieurs mètres par rapport à la centrale hydraulique. La manipulation du bras permet une  
10 approche très précise des différentes branches des arbres à saisir, lors des opérations de récolte.

Plus précisément, le bras manipulateur 18 est constitué de deux parallélogrammes déformables de forme allongée et assemblés, à leur point de rencontre, par  
15 l'intermédiaire d'une paire de flasques identiques 19 constituant, à la fois, les deux petits côtés voisins 19a, 19b, des deux parallélogrammes déformables dont les grands côtés sont respectivement formés par une poutre 20, 21 et par un tirant 22, 23. L'une des parties ainsi réalisée du bras manipulateur est reliée, par l'intermédiaire de  
20 l'extrémité inférieure de la poutre 20 et du tirant 22, et au moyen d'articulations, à l'embase pivotante 8 qui forme le deuxième petit côté du parallélogramme déformable constitué par cette partie. La poutre 21 et le tirant 23 de  
25 l'autre partie du bras manipulateur 18 sont reliés, par l'intermédiaire de leur extrémité inférieure et au moyen d'articulations, à une chape 24 formant le deuxième petit côté du parallélogramme déformable constitué par cette partie.

30 Les deux parties du bras sont assujetties à un dispositif, connu en soi, permettant un mouvement symétrique de celles-ci, lors du déploiement ou du repliage du bras et un déplacement linéaire de la tête de secouage montée à l'extrémité libre dudit bras. Selon l'exemple illustré, ce  
35 dispositif est constitué par des roues dentées 25, 26 engrenant l'une avec l'autre et calées fixement sur les extrémités supérieures des poutres 20, 21, respectivement, constituant le grand côté interne des parallélogrammes

articulés. De la sorte, toute modification de l'inclinaison de l'un des parallélogrammes articulés entraîne une modification symétrique de l'inclinaison du second desdits parallélogrammes articulés.

5           Un vérin hydraulique 27 dit "vérin de relevage", fixé par l'intermédiaire de ses extrémités opposées et au moyen d'articulations, d'une part, à la partie inférieure de l'embase pivotante 8, et d'autre part, à une patte d'attache 28 rigidement solidaire de la poutre 20 de la partie interne du bras manipulateur 18, permet d'obtenir le déploiement ou  
10           le repliement dudit bras.

          La tête de secouage de la machine est installée à l'extrémité libre du bras manipulateur :  
- avec une aptitude de basculement autour d'un axe  
15           horizontal ;  
- avec une latitude de rotation sur elle-même autour de son axe longitudinal.

          Elle est portée par un support basculant 29 fixé, au moyen d'une articulation comprenant un axe horizontal 30, sur la chape 24. Un vérin 31 dit "vérin de basculement de  
20           tête" et relié, par l'intermédiaire de ses extrémités opposées et au moyen d'articulations, aux parties inférieures de la chape 24 et du support 29, respectivement, permet d'obtenir le pivotement de ce dernier dans un plan  
25           vertical, autour de l'axe 30.

          Sur le support 29 est fixé, au moyen d'une bride 32 et transversalement par rapport au vérin 31 de basculement de la tête de secouage, un vérin à crémaillère 33 dit "vérin d'orientation de tête", dont la crémaillère engrène avec un  
30           arbre cannelé 34 orienté perpendiculairement audit vérin et rigidement solidaire d'un berceau 36 portant la tête de secouage proprement dite désignée dans son ensemble par la référence 37 à la figure 1, l'extrémité postérieure dudit  
berceau comportant, par exemple, un manchon axial 35  
35           permettant son accouplement rigide audit arbre. On comprend que le déplacement longitudinal de la crémaillère 33a du vérin d'orientation de tête 33, entraîne une rotation de l'arbre cannelé 34 et, par conséquent, une rotation

correspondante du berceau 36 et de la tête de secouage 37 (figure 5), laquelle peut être comprise entre 0 et 360 degrés.

5 Le vérin de basculement de tête 31 et le vérin d'orientation de tête 33 ont pour fonction de permettre une orientation correcte de la pince de la tête de secouage, par rapport à la branche ou au tronc de l'arbre à saisir et à secouer.

10 La tête de secouage comprend un vérin hydraulique à double effet ou vérin alternatif 38 dont le corps 38a est fixé dans le berceau 36, au moyen de quatre silent-blocs 39.

15 La tige 38b du vérin alternatif 38 est rigidement fixée, par l'intermédiaire de l'une de ses extrémités, au mors fixe 40 de la pince de type "clé anglaise" de la tête de secouage. Le mors mobile 41 de ladite pince est porté par une tige 42 montée avec une aptitude de coulissement, dans un couloir de guidage 43 constitué par un agencement de la partie supérieure du mors fixe 40.

20 Un vérin hydraulique 44 dit "vérin de pince", fixé, par l'intermédiaire de ses extrémités opposés, à la tige 42 du mors mobile 41 et sur une patte d'attache 45 rigidement solidaire du corps 38a du vérin alternatif 38 et/ou du berceau 36, permet l'ouverture et la fermeture de la pince.

25 Sur le corps 38a du vérin alternatif 38, est fixée, par l'intermédiaire d'une semelle de raccordement 46 exécutée en métal ou autre matériau rigide et pourvue des trous de passages obliques 46a nécessaires et de joints d'étanchéité, une servo-valve 47, ou un électro-distributeur "tout ou rien" rapide, de construction connue en soi, 30 permettant d'obtenir, alternativement, à partir d'un signal électrique, un débit proportionnel d'huile d'un côté et de l'autre du piston dudit vérin.

35 La tige 38b du vérin alternatif 38 porte un aimant 48, par exemple encastré dans ladite tige. D'autre part, des capteurs magnétiques 49a, 49b, avantageusement constitués par des capteurs à effet Hall connus en soi, sont disposés à proximité et le long du trajet de l'aimant 48, avec un faible espacement (par exemple de l'ordre de 20 mm)



correspondant à l'amplitude minimum des mouvements de la tige 38b. Ces capteurs sont, par exemple, portés par un bloc-support 50 monté autour de la tige 38b, entre le mors fixe 40 de la pince et le corps 38a du vérin 38.

5 Les capteurs 49a, 49b sont reliés au circuit électrique de commande de la servo-valve 47.

On comprend que la vibration de la pince 40-41 est obtenue grâce au mouvement de va-et-vient à haute fréquence de la tige 38b du vérin alternatif 38. La mise en oeuvre de  
10 ce mouvement de va-et-vient est opérée par le fluide hydraulique provenant de la centrale hydraulique et dont le débit est alterné et coordonné par la servo-valve ; l'indication d'ouverture et l'alternance du débit de ce fluide étant commandées par les signaux électriques émis par  
15 les capteurs magnétiques 49a, 49b excités par l'aimant 48, lors de son passage devant lesdits capteurs.

Deux temporisateurs, constitués par des modules ou montages électroniques connus en soi, permettent de retarder plus ou moins la transmission des signaux magnétiques captés  
20 par les capteurs 49a, 49b, à la commande électronique de la servo-valve.

On se reporte à la figure 6 pour décrire le procédé de réglage de la fréquence et/ou l'amplitude du mouvement de la tige 38b du vérin de vibration 38.

25 Amplitude minimum et fréquence maximum (courbe en trait fort)

Lorsque l'aimant 48 passe devant l'un ou l'autre des capteurs 49a ou 49b, l'inversion de la servo-valve 47 intervient dès que ce capteur transmet le signal à la  
30 commande électronique de celle-ci. Dans ce cas, l'amplitude correspond sensiblement à l'écartement des capteurs et la fréquence est maximum.

Amplitude "maximum" et fréquence maximum (courbe en traits pointillés)

5 Lorsque l'aimant 48 passe devant l'un ou l'autre des capteurs 49a ou 49b, le premier temporisateur ne transmet le signal capté qu'après un temps ou temporisation t1, de sorte que l'inversion de la servo-valve 47 n'intervient qu'à la fin de ce temps et que la tige du vérin poursuit son mouvement durant ce temps t1.

10 La temporisation t1 peut être réglée au moyen d'un dispositif de réglage connu en soi, et il est ainsi possible de régler l'amplitude du mouvement de la tige 38b du vérin de vibration 38, cette variation d'amplitude pouvant, par exemple, varier dans une plage allant de 20 à 70 mm.

15 Fréquence "minimum" et amplitude minimum (courbe en traits mixtes longs)

20 Lorsque l'aimant 48 passe devant l'un ou l'autre des capteurs 49a ou 49b, le dispositif de pilotage de la servo-valve 47 transmet un signal à cette dernière qui met les deux chambres du vérin 38 sous pression, tandis que le second temporisateur de ce dispositif retarde la transmission du signal qui commande l'inversion du mouvement, pendant un temps ou temporisation t2 durant lequel ledit vérin se trouve donc au repos.

25 Fréquence "minimum" et amplitude maximum (courbe en traits mixtes courts)

30 Comme indiqué précédemment, lorsque l'aimant 48 passe devant l'un ou l'autre des capteurs 49a ou 49b, la première temporisation ne transmet le signal capté qu'après un temps t1, de sorte que la tige 38b du vérin 38 poursuit son mouvement durant ce temps t1. En outre, le dispositif de pilotage de la servo-valve 47 transmet à cette dernière un signal qui met les deux chambres du vérin sous pression à la fin de ce temps t1, tandis que le second système de

temporisation de ce dispositif retarde la transmission du signal qui commande l'inversion de mouvement, pendant un temps  $t_2$  ou temporisation supplémentaire durant lequel ledit vérin se trouve donc au repos.

5           La temporisation  $t_2$  peut être réglée au moyen d'un dispositif de réglage connu en soi, et il est ainsi possible de régler la fréquence du mouvement de la tige 38b du vérin de vibration 38, cette variation de fréquence pouvant, par exemple, évoluer dans une plage comprise entre 18 et 50

10       Hertz.

          On comprend que le procédé selon l'invention est remarquable par le fait que l'on fait varier l'amplitude et/ou la fréquence du mouvement de va-et-vient à haute fréquence de ladite tige (38b), au moyen d'une servo-valve

15       (47) ou d'un électro-distributeur rapide permettant de distribuer alternativement le fluide hydraulique de part et d'autre du piston dudit vérin, ou de mettre simultanément sous pression les deux chambres délimitées par ledit piston, cette servo-valve étant pilotée par un système électronique

20       connu en soi et comportant deux temporisations ( $t_1$ ,  $t_2$ ) réglables pouvant agir séparément ou successivement.

          Le module électronique de temporisation permettant de régler l'amplitude et la fréquence des secousses peut être logé dans un boîtier installé à côté des commandes

25       hydrauliques de la machine, sur le poste de pilotage du tracteur, et commandé au moyen de deux potentiomètres incorporés audit boîtier.

          Les deux potentiomètres peuvent être commandés manuellement par l'opérateur, ou par un asservissement

30       automatique constitué par un montage électronique connu en soi, de façon que toutes les fréquences possibles et toutes les amplitudes possibles puissent être mises en oeuvre durant une séquence de vibration, afin de suppléer à une éventuelle inexpérience de l'opérateur.

## R E V E N D I C A T I O N S

- 1.- Machine de récolte de fruits par secouage, comprenant une tête de secouage (37) comportant une pince (40-41) susceptible d'être animée d'un mouvement de va-et-vient à haute fréquence, par l'intermédiaire d'un vérin alternatif (38) dont la tige axiale mobile (38b) est reliée à l'un des mors (40) de ladite pince, caractérisée en ce que le mouvement de va-et-vient à haute fréquence de ladite tige (38b) est commandé par une servo-valve (47) ou un électro-distributeur rapide, pilotée par un système électronique comprenant deux modules de temporisation réglables (t1, t2) permettant de faire varier l'amplitude et/ou la fréquence du mouvement de vibration.
2. - Machine de récolte selon la revendication 1, caractérisée en ce que la servo-valve (47) est fixée sur le corps (38a) du vérin alternatif (38).
3. - Machine de récolte suivant l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que le système électronique de pilotage de la servo-valve (47) comprend :
- d'une part, un aimant (48) fixé sur la tige (38b) du vérin alternatif (38) assurant le mouvement de va-et-vient à haute fréquence de la pince de secouage (40-41), et,
  - d'autre part, deux capteurs constitués, de préférence, par des capteurs magnétiques, par exemple des capteurs à effet Hall (49a, 49b) disposés à proximité et le long de ladite tige.
4. - Machine de récolte suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que les deux modules électroniques de temporisation (t1, t2) sont logés dans un boîtier et commandé par deux potentiomètres.
5. - Machine de récolte selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, comportant un bras manipulateur (18) à l'extrémité libre duquel est installée la tête de secouage

(37), caractérisée en ce que cette dernière est montée avec une aptitude de mouvement rotatif autour d'un axe longitudinal ; cette rotation étant par exemple assurée au moyen d'un vérin à crémaillère (33) disposé perpendiculairement audit axe et engrenant avec un arbre cannelé (34) rigidement solidaire du berceau (36) à l'intérieur duquel est montée ladite tête de secouage.

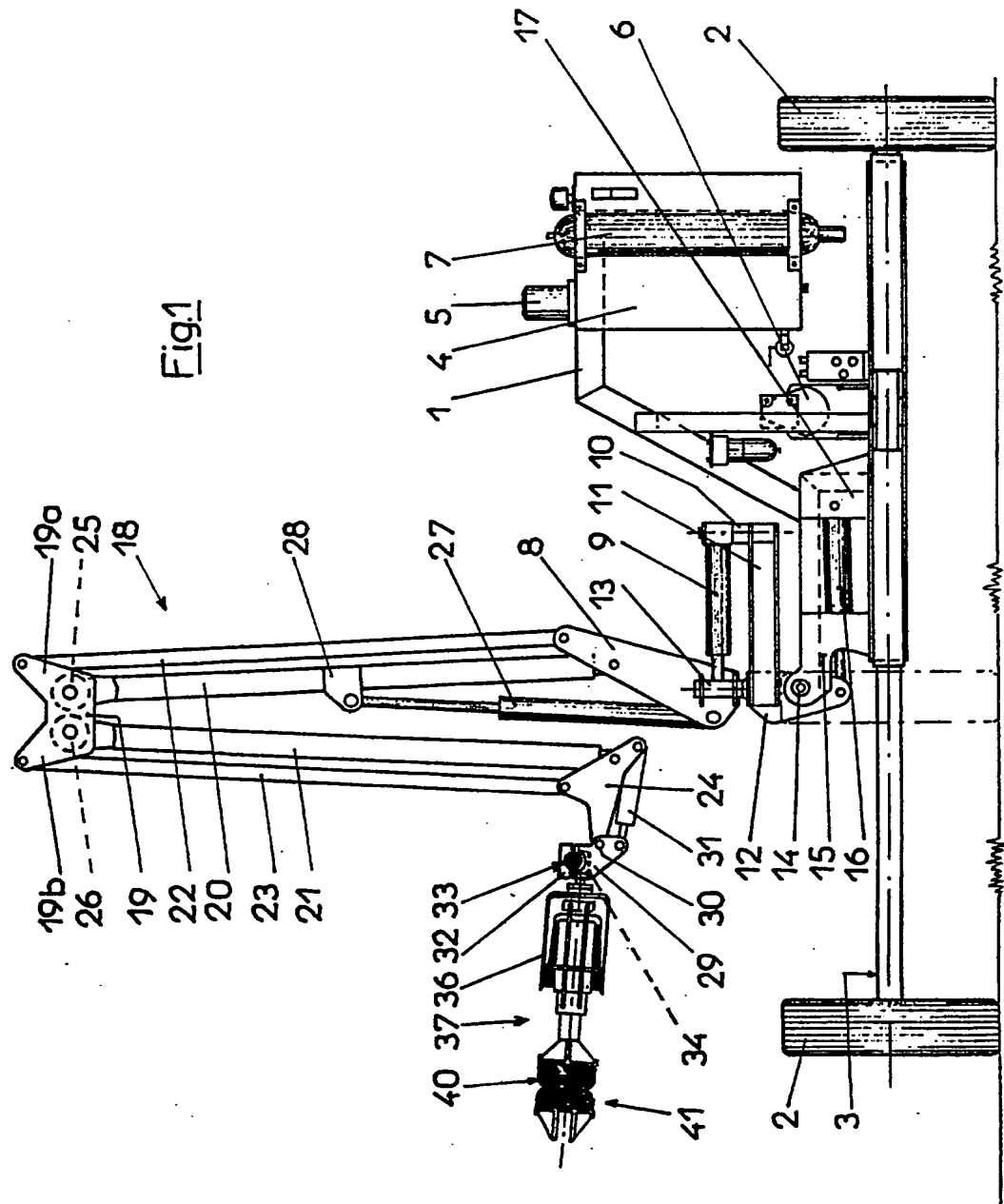
6. - Machine de récolte suivant la revendication 5, caractérisée en ce que la tête de secouage (37) est montée avec une aptitude de basculement dans un plan vertical ; ce basculement étant par exemple assuré au moyen d'un vérin (31) reliant un élément d'extrémité (24) du bras manipulateur (18) et le support (39) de ladite tête de secouage fixé, au moyen d'une articulation, sur ledit élément d'extrémité (24).

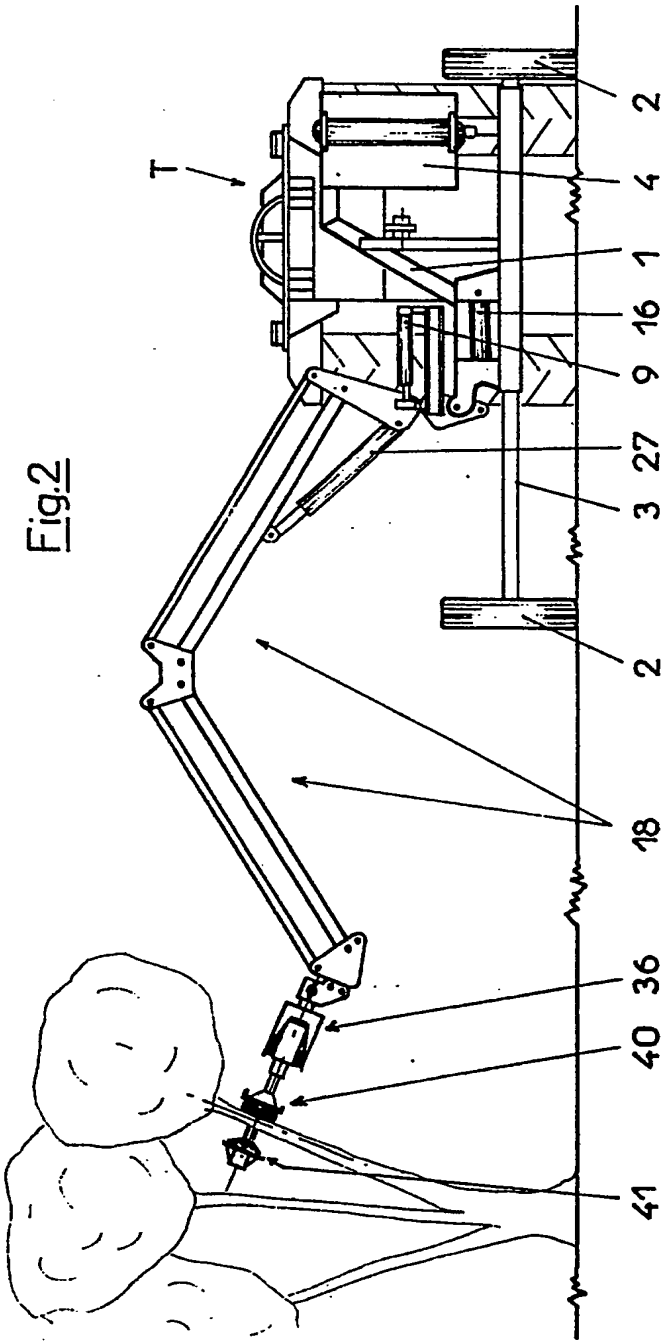
7. - Machine de récolte selon l'une des revendications 5 ou 6, caractérisée en ce que le bras manipulateur (18) est constitué par un bras dit "à coordonnées sphériques", comportant, de manière connue en soi, deux parties assemblées en compas et constituées, chacune, par un parallélogramme déformable de forme allongée, et dont le déploiement ou le repliement permettant un déplacement linéaire de la tête de secouage (37), sont assurés au moyen d'un vérin (27).

8. - Machine de récolte suivant la revendication 7, caractérisée en ce que le bras manipulateur (18) est monté avec une aptitude de rotation autour d'un axe vertical.

9. - Machine de récolte selon l'une des revendications 7 ou 8, caractérisée en ce que le bras manipulateur (18) est monté avec une aptitude de basculement autour d'un axe horizontal (14).

10. - Procédé de récolte mécanique de fruits par secouage,  
au moyen d'une tête de secouage (37) comportant une pince  
(40-41) susceptible d'être animée d'un mouvement de  
va-et-vient à haute fréquence, par l'intermédiaire d'un  
5 vérin alternatif (38) dont la tige axiale (38b) est reliée à  
l'un des mors (40) de ladite pince, caractérisé en ce que  
l'on fait varier l'amplitude et/ou la fréquence du mouvement  
de va-et-vient à haute fréquence de ladite tige (38b), au  
moyen d'une servo-valve (47) ou d'un électro-distributeur  
10 rapide permettant de distribuer alternativement le fluide  
hydraulique de part et d'autre du piston dudit vérin, ou de  
mettre simultanément sous pression les deux chambres  
délimitées par ledit piston, cette servo-valve étant pilotée  
par un système électronique comportant deux temporisations  
15 réglables (t1, t2) pouvant agir séparément ou  
successivement.







3/5

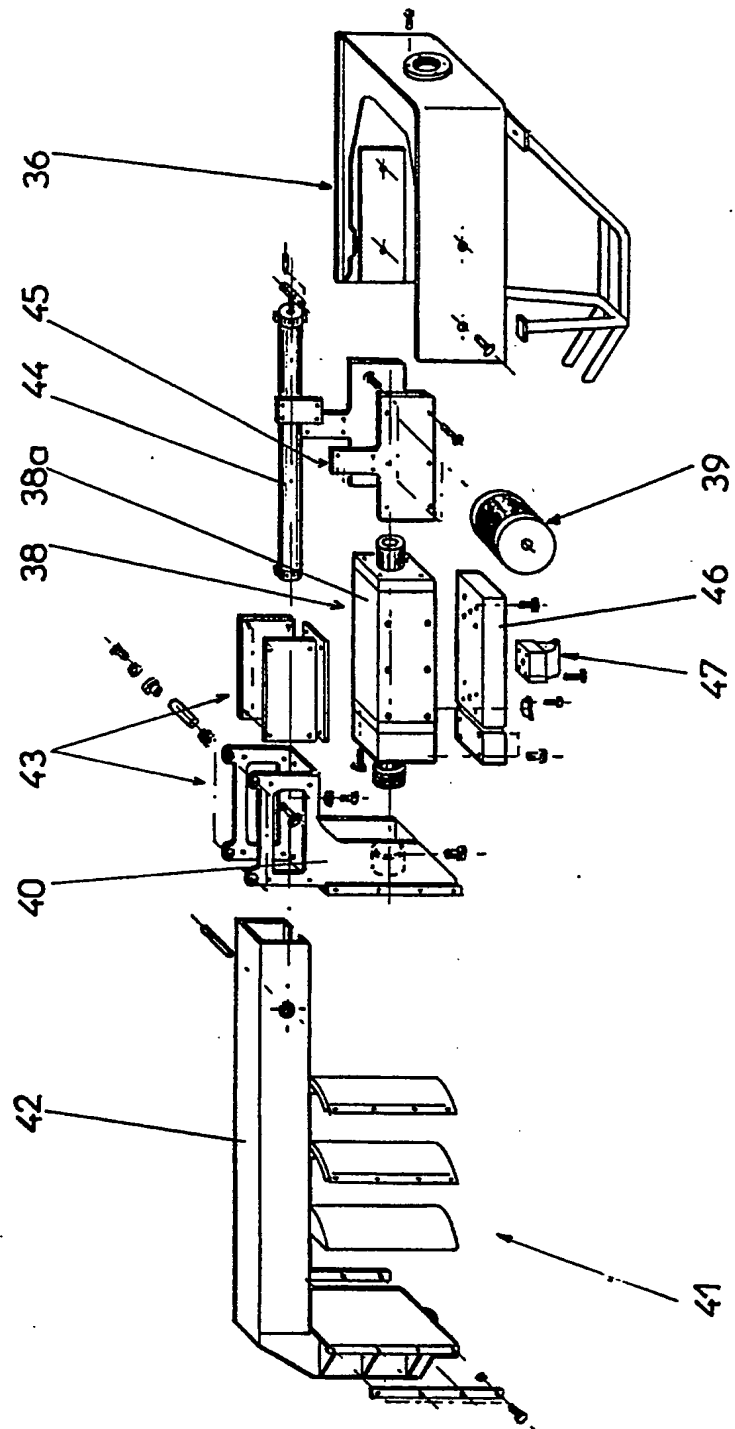
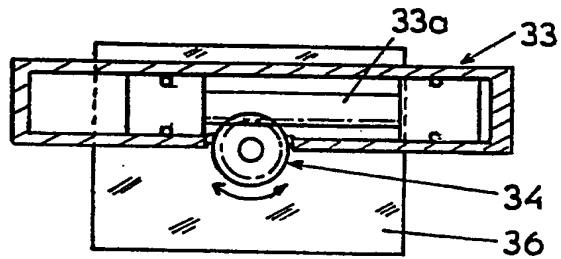
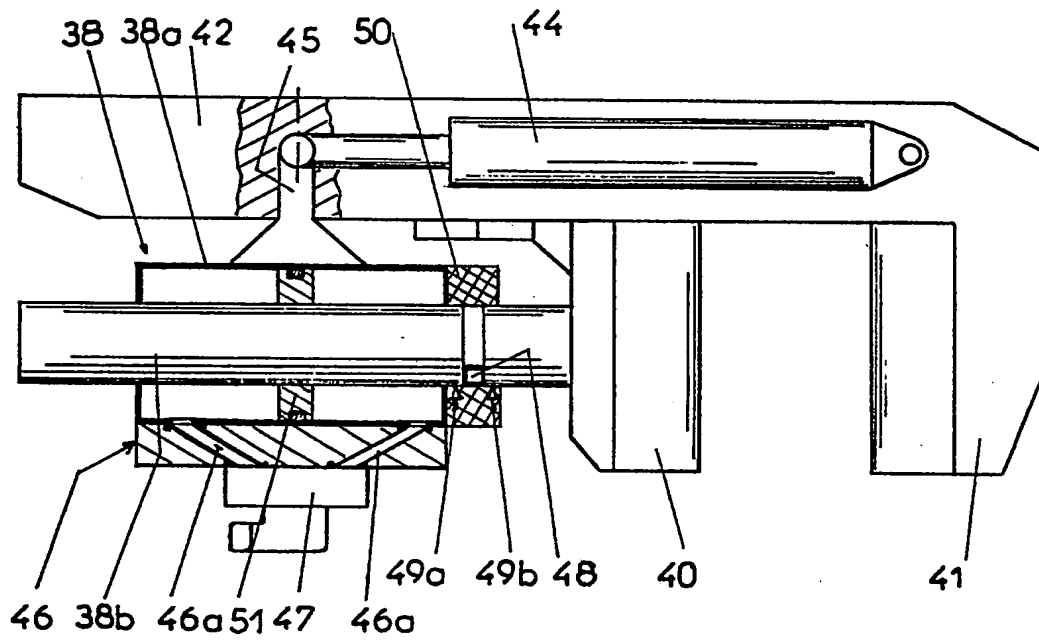
Fig.3

Fig.4Fig.5

5/5

